

СРАВНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ HfO_2 С ДОБАВКАМИ Y_2O_3 В МОНО- И ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

Соловьёва В.В.⁽¹⁾, Строева А.Ю.⁽²⁾, Кузьмин А.В.⁽²⁾, Горелов В.П.⁽²⁾,
Зайков Ю.П.⁽²⁾

⁽¹⁾Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾Институт высокотемпературной электрохимии РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д. 22

В большинстве современных электрохимических устройств используются твердые электролиты на основе диоксида циркония. Высокие химическая стойкость и прочность этих электролитов в сочетании с довольно высокой электропроводностью обеспечивают им лидерство в практическом применении. Структурные аналоги этих электролитов на основе диоксида гафния HfO_2 обладают еще более высокой химической и термической стойкостью, включая стойкость к сильно восстановительным атмосферам без появления электронной проводимости.

В работе проведены сравнительные исследования электропроводности твердых электролитов на основе диоксида гафния HfO_2 , стабилизированных оксидом иттрия Y_2O_3 10, 15, 20 мол% (далее YSH%) в поли- и монокристаллическом состоянии в интервале температур 800-200°С на воздухе при $p\text{H}_2\text{O} = 2.35$ кПа.

Поликристаллические образцы были синтезированы твёрдофазным способом. Монокристаллы того же состава получены методом кристаллизации расплава в холодном контейнере с использованием прямого высокочастотного нагрева в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН (Москва).

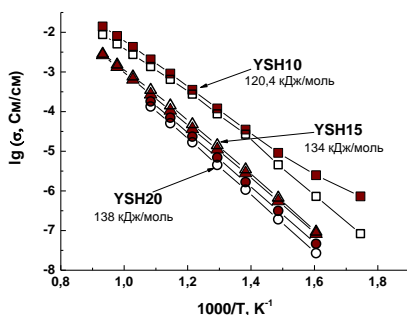


Рис. 1. Температурная зависимость электропроводности моно- (закрытые значки), поликристаллы (открытые)

Измерения электропроводности проводились методом импедансной спектроскопии. На полученных спектрах не отражались релаксационные процессы, соответствующие границам и объему зерна электролита, поэтому приведенные значения мы относим к общей проводимости. Уровень электропроводности моно- и поликристаллов каждого состава одинаков и температурные зависимости повторяют друг друга и имеют почти линейный вид (рис.1). Для монокристалла YSH10 при низких температурах наблюдается некоторое отклонение от линейности, которое мы связываем с активирующими электродами пленками оксида празеодима. Данное явление интересно и требует дополнительного изучения, так как при высоких температурах активацию электродов часто используют для снижения эффектов поляризации. Обнаружив такое влияние, другие образцы не активировали.

Значения эффективной энергии активации на линейных участках электропроводности увеличиваются с ростом доли стабилизирующей добавки.

ПРОТОН-ПРОВОДЯЩАЯ КЕРАМИКА $Ba_2In_{2-x}W_xO_{5+3x/2}$ КАК ЭЛЕКТРОЛИТ ДЛЯ ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ

Спесивцева И.В., Белова К.Г., Кочетова Н.А., Анимича И.Е.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Всестороннее изучение и совершенствование твердых электролитов с высокотемпературной протонной проводимостью на сегодняшний день является одной из самых актуальных задач химии твердого тела, поскольку данные материалы могут применяться в качестве основных компонентов топливных элементов, электрохимических насосов, газовых сенсоров и других электрохимических устройств.

Сложный оксид $Ba_2In_2O_5$, имеющий структуру браунмиллерита (производная от структуры перовскита), характеризуется большим числом вакансий кислорода $Ba_2In_2O_5[V_o^s]_1$, за счет которых во влажной атмосфере происходит внедрение молекул воды и появление протонных дефектов. Исследованы его термические и электрические свойства, а также свойства твердых растворов на его основе. Доказано, что в In-подрешетку могут быть введены как изовалентные, так и гетеровалентные заместители, что в некоторых случаях значительно улучшает его транспортные свойства. Однако влияния замещения на